Aus der Universitäts-Kinderklinik Hamburg.
Direktor: Prof. Dr. med. Degkwitz.

Die Wirkung des Seeklimas auf die Adrenalin-Hyperglykämie

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät der Hansischen Universität

vorgelegt von

HARTWIG HORMANN

Hamburg 1938

Berichterstatter: Prof. Dr. med. Degkwitz.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

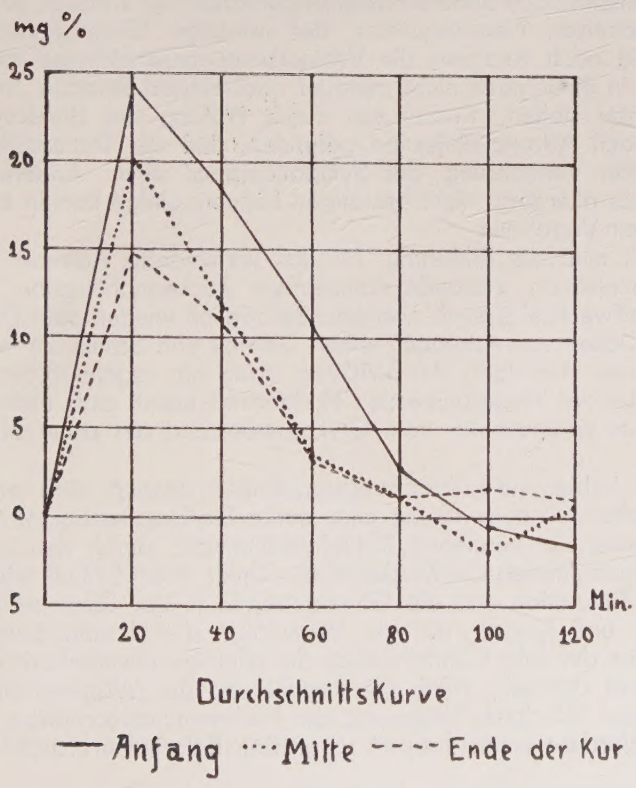
Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Hamburg

Druck: A. Preilipper, Hamburg 11, Admiralitätstr. 16 / Fernruf 36 50 89

Die Wirkung des Seeklimas auf die Adrenalinhyperglykämie.

Die vorliegende Arbeit ist ein Versuch, die Wirkung des Seeklimas auf den Kohlehydratstoffwechsel festzustellen, ein Teilausschnitt aus den Forschungen obengenannter Klinik über den Leberstoffwechsel.

Meine Untersuchungen machte ich in Wyk auf Föhr am Anfang, in der Mitte und am Ende einer vierwöchigen Kur an 9 Arbeiterkindern im Alter von 11 bis 13 Jahren, und zwar morgens auf nüchternen Magen, nachdem sie zuvor 30 Minuten in mittlerem Tempo gegangen waren. Durch intramuskuläre Adrenalininjektionen (0,01 mg pro kg Körpergewicht) wurde eine endogene Hyperglykämie hervorgerufen und nach Crecelius-Seifert der Blutzucker bestimmt, zuerst nüchtern, dann alle 20 Minuten über 2 Stunden. Die bei obiger Versuchsanordnung gewonnenen Adrenalinblutzuckerkurven zeigten in der Höhe wie auch im Ablauf Unterschiede bei Kurende gegen Kurbeginn. Zunächst erfolgte bei 4 Kindern ein schnellerer Anstieg zum Maximum des Blutzuckerspiegels und eine schnellere Rückkehr zum Ausgangswert, bei 2 Kindern verlangsamte sich die Reaktionszeit, bei den restlichen blieb sie gleich.



Nach Bayer beginnt die Hyperglykämie in dem Momente, in welchem eine bestimmte Adrenalinkonzentration im Blute erreicht wird, und die verschiedenen Kurvenabläufe können daher durch schwankende Resorptionsverhältnisse erklärt werden. Die Blutzuckervermehrung nach Adrenalin war am Ende der Kur bei allen Kindern geringer als am Anfang. Selbst wenn die Untersuchungen Möllerströms, der beim normalen Menschen eine deutliche Tagesperiodizität des Blutzuckers fand, und die Fehlerquellen bei der Bestimmung berücksichtigt werden, bleiben noch 5 Fälle mit deutlich herabgesetzter Wirkung des Adrenalins (20 mg% und mehr). Zu einem ähnlichen Resultat kam Rothmann nach U. V.-Bestrahlung. Es ergab sich, daß die maximalen Blutzuckerwerte wesentlich niedriger waren und die Rückkehr zu den Ausgangswerten in kürzerer Zeit erfolgte. Bei alimentärer Hyperglykämie war die Zuckertoleranz erhöht.

Durch viele Versuchsergebnisse wird die alleinige oder doch zentrale Bedeutung der Leber für die Adrenalinhyperglykämie bewiesen, und zwar haben Synder, Martin und Levin gezeigt, daß die glykogenolytische Wirkung des Adrenalins in einer Beziehung zu dem p_H der Durchströmungsflüssigkeit steht. Daß eine Verschiebung des Säurebasengleichgewichtes des Blutes unter dem stoffwechselerhöhenden Einfluß des Seeklimas nach der alkalotischen Seite hin stattfindet, ist von Franz Müller festgestellt worden. Doch ist die Erklärung der Hemmung der Adrenalinhyperglykämie durch den alkalotischen Zustand nicht ausreichend.

Es müssen noch andere Faktoren berücksichtigt werden, so der Tonus des vegetativen Nervensystems, der jeweilige Glykogenreichtum der Leber und nach Andrews die Wasserbindungsverhältnisse im Organismus, die in einer noch nicht genauer analysierten Relation zum Zuckerstoffwechsel stehen. Krauel hat durch Prüfung der Blutdruckverlaufskurven nach Adrenalininjektion gefunden, daß die Thalassotherapie im Sinne einer Vermehrung des Sympaticotonus wirkt. Andere Forscher haben dies allerdings nicht bestätigen können, einige kamen zu dem Resultat einer Vagotonie.

Somit muß die Erklärung für das verminderte Ausmaß der nach Adrenalininjektion zustande kommenden Zuckermobilisation im Kohlehydratstoffwechsel gesucht werden. Bei täglich wiederholter Darreichung gleicher Dosen von Adrenalin sahen Garnier und Schulmann nach einem allmählichen Ansteigen der Wirkung dann ein regelmäßiges Absinken der Stärke der Hyperglykämie. Hildebrand meint, daß diese Schwankungen im wesentlichen vom Glykogenbestand der Leber abzuhängen scheinen.

Nun haben viele Forschungsergebnisse gezeigt, daß an der See unter bloßer Klimaeinwirkung eine starke Stoffwechselsteigerung eintritt; hinzu kommt der vermehrte Kohlehydratumsatz durch den an der See auftretenden Antrieb zur Muskelarbeit. Unter ihrem Einfluß wächst offenbar die Zirkulation und die Glykogenolyse in der Leber stark an (Dill, Edwards und Mead), da die Muskulatur die Hauptabbaustätte des Zuckers ist, der sehr wahrscheinlich die alleinige unmittelbare Quelle der Muskelkraft darstellt. Auch die Regulierung der Wärmeerzeugung geschieht zum Teil durch Steigerung der Verbrennungsvorgänge. Engel hat an der Nordsee einen doppelt so großen Kalorienverbrauch festgestellt

wie im Binnenlande. Bemerkenswert ist, daß die Klimawirkung auf den Sauerstoffverbrauch selbst bei vollkommener Körperruhe eintritt, und Kestner sieht sich daher zu der Annahme genötigt, daß in den Organen selbst eine vermehrte Zelltätigkeit statt hat, daß es sich hier also um einen Umbau und Neuaufbau derselben handelt.

Es muß also angenommen werden, daß das Glykogen, das in der Leber gebildet wird, schneller aufgebraucht wird und weniger abgelagert wird. In der Leberzelle, der zentralen Stelle des Kohlehydratstoffwechsels, besteht demnach eine größere Bereitschaft zur Glykogenolyse. Es ist denkbar, daß dadurch die Reizschwelle für das Adrenalin erhöht ist. Daß die Glykogenarmut der Leber allein die Hemmung der Hyperglykämie verursacht, erscheint unwahrscheinlich. Die Schwierigkeit der Erklärung liegt darin, daß das Reaktionsmedium ein sehr kompliziertes und veränderliches System ist.

LITERATUR.

1. Macleod: Kohlehydratstoffwechsel und Insulin. 1927.
2. Max Hirsch: Handbuch der inneren Sekretion, Bd. 2, 1929.
3. Kongreßzentralblatt für die gesamte innere Medizin und ihre Grenzgebiete, Bd. 80, Heft 5.
4. Pflügers Archiv für die gesamte Physiologie, Bd. 234.
5. Strahlentherapie, Bd. 31, Heft 2.
6. Zeitschrift für die gesamte physikalische Therapie, Bd. 30, Heft 1, Bd. 36, Heft 4, Bd. 42, Heft 6.

LEBENSLAUF.

Am 13. Juni 1910 wurde ich in Hamburg geboren. Nach dem Besuch der Oberrealschule in Eimsbüttel erhielt ich Ostern 1929 das Zeugnis der Reife. Vom Sommer-Semester 1929 bis Winter-Semester 1930/31 war ich in München in der Philosophischen Fakultät eingeschrieben. Im Sommer-Semester 1931 begann ich in Hamburg Medizin zu studieren und bestand hier nach dem Sommer-Semester 1933 das Physikum. Seither bin ich in Hamburg und gedenke nach dem Sommer-Semester 1936 das Staatsexamen zu machen.

Hartwig Hormann.